

УДК 631.372

UDC 631.372

**ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАВМИРУЕМОСТИ  
ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ  
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ПЕРЕВОЗКАХ**

**WAYS OF REDUCTION INJURIES OF  
HORTICULTURAL PRODUCTS IN  
INTRAFARM CARRIAGE**

Успенский Иван Алексеевич  
д.т.н., профессор

Uspensky Ivan Alekseevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Юхин Иван Александрович  
к.т.н.

Yukhin Ivan Aleksandrovich  
Cand.Tech.Sci

Жуков Кирилл Андреевич  
аспирант

Zhukov Kirill Andreevich  
postgraduate student

Зейналов Эльвин Афисович  
аспирант

Zeynalov Elvin Afisovich  
postgraduate student

Шафоростов Владимир Александрович  
студент 2-го курса автомобильного факультета  
*Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А.  
Костычева, Рязань, Россия*

Shaforostov Vladimir Aleksandrovich  
student of the 2nd course of the Road faculty  
*Ryazan State Agrotechnological University Named  
after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia*

В данной статье проведено исследование путей  
сохранения качества плодоовощной продукции при  
выполнении транспортных и погрузочных работ  
при внутрихозяйственных перевозках

In this article we have investigated ways to preserve  
the quality of horticultural products during  
transportation and loading works for the intrafarm  
transportations

Ключевые слова: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО,  
КОНТЕЙНЕР, ПЛОДООВОЩНАЯ  
ПРОДУКЦИЯ, ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ,  
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПЕРЕВОЗКА

Keywords: AGRICULTURE, CONTAINER,  
HORTICULTURAL PRODUCTS, DAMAGE,  
INTRAFARM CARRIAGE

Современное сельское хозяйство неразрывно связано с технологичными транспортными средствами, используемыми при возделывании, уборке и транспортировке продукции.

Сельское хозяйство относится к числу отраслей, имеющих значительную номенклатуру грузов. Только растениеводство и животноводство дают более 45 наименований грузов в виде основной и побочной продукции. Кроме того, 30-35 видов наименований грузов необходимы для обеспечения производственных процессов в указанных отраслях. Широкая номенклатура грузов характерна не только для большинства сельскохозяйственных предприятий в силу универсальности их производства, но и для узкоспециализированных хозяйств, где набор грузов состоит из 40-50 укрупненных наименований [1].

На дорогах или в поле – современная транспортная техника на сегодняшний день должна отвечать разнообразным требованиям [2].

Сельское хозяйство является жизненно важной отраслью материального производства страны, обеспечивающей население продуктами питания, а пищевую и легкую промышленность — сырьем.

Сельскохозяйственное производство имеет принципиальные отличия от промышленного:

неразрывная связь с живой природой (растениями и животными);

рассредоточенность на больших площадях;

ярко-выраженный сезонный характер;

потребность в перемещении больших количеств различных технологических и эксплуатационных материалов, промежуточной и конечной продукции, сельскохозяйственной техники;

выполнение многих производственных процессов комплексами взаимно увязанных по назначению и параметрам машин, включающими в себя технологические, транспортные и транспортно-технологические агрегаты, погрузочно-разгрузочные средства.

Из сказанного следует, что в сельскохозяйственном производстве важную роль играет грузовой транспорт.

В понятие «грузовой транспорт» входит совокупность технических средств, предназначенных для погрузки и сбора, перемещения (перевозки), разгрузки и распределения сельскохозяйственных грузов (материалов), и путей сообщения (полевых, грунтовых и автомобильных дорог).

Неотъемлемой частью технологических процессов по возделыванию сельскохозяйственных культур являются транспортные работы. На их выполнение требуются значительные энергетические и трудовые затраты. Статистические данные показывают, что доля затрат на транспортировку грузов в сельском хозяйстве составляет 25-40% от

общих затрат на производимую продукцию, при этом доля тракторных внутрихозяйственных перевозок достигает 60% от общего объема [3]. При этом имеют место значительные потери продукции, доходящие в отдельных случаях до 50%. Они особенно велики в уборочном и послеуборочном циклах производства сельскохозяйственных культур, что связано, в том числе и с повреждением урожая при транспортировании.

Большие потери плодоовощной продукции при транспортировке связаны с её механической повреждаемостью при погрузочно-разгрузочных и транспортных операциях. Это обуславливает актуальность проблемы сохранности при перевозке плодоовощной продукции. Одним из приоритетных национальных вопросов является «...разработка направлений по улучшению автотранспортного обслуживания с целью повышения качества перевозочного процесса, которое включает в себя повышение коммерческой скорости товарных потоков в 2-3 раза, увеличение производительности и прибыльности автотранспортных систем в 2-3 раза, снижение экологической нагрузки на среду обитания на 20%...» и других, отмеченных в «Транспортной стратегии России до 2020 года».

Из трудов Колчина Н.Н. [2] установлено, что в мировом сельском хозяйстве интенсивно растет уровень его комплексной механизации на основе широкой автоматизации технологий машинного производства картофеля и другой сельскохозяйственной продукции с использованием методов логистики, точного (precision) и, в перспективе, интеллектуального (smart) земледелия с использованием глобальной спутниковой навигационной системы GPS с целью повышения эффективности, качества работ и обеспечения современных нормативных требований условий труда обслуживающего персонала и экологии.

Растет разнообразие технологий производства сельскохозяйственных продуктов и увеличивается число применяемых в

них видов и типов машин и оборудования, создаваемых на основе современных материалов и широкой номенклатуры комплектующих изделий, вызванные дальнейшим расширением и углублением исследований свойств сельскохозяйственных культур, их плодов, особенностей условий выращивания и расширением использования сельскохозяйственной техники.

Роль транспорта в сельскохозяйственном производстве трудно переоценить. Он является связующим звеном в единой технологической цепи агропромышленного комплекса. Развитие сельскохозяйственного производства неизбежно влечет за собой увеличение объема перевозок и грузооборота. Поэтому вопросы повышения эффективности работы транспорта, снижение себестоимости перевозок и повышение производительности труда приобретают большое значение.

Для осуществления организации перевозок автомобильным и тракторным транспортом необходимо учитывать следующие особенности плодов и овощей: ярко выраженная сезонность производства и заготовки (порядка 25% овощей реализуется в первом полугодии, другие 75% - во втором); неравномерность созревания и необходимость многократной уборки урожая на одних и тех же полях и плантациях в период плодоношения; необходимость срочного вывоза с полей и плантаций после уборки урожая; применение различных схем доставки в зависимости от назначения продукции.

В процессе вывоза плодов из сада имеют место многократные перевалки, ручная погрузка, разгрузка, простои и холостые пробеги машин, что приводит к снижению производительности транспортных агрегатов и погрузочных средств [4]. И как результат этого - затягиваются агротехнические сроки уборки плодов, и теряется значительная часть урожая. Только при внутривозрастных перевозках потери от снижения товарных качеств плодов достигают 25 % [4].

Наиболее сложную проблему в сохранении качества плодоовощной продукции представляют повреждения, которые портят их внешний вид и тем самым снижают сортность и, кроме того, повышают опасность порчи [4]. Особое влияние на качество продукции оказывают условия транспортировки.

Выделяют следующие факторы, воздействующие на качество плодоовощной продукции при перевозке подвижным составом автомобильного транспорта на каждом из этапов процесса ее доставки потребителям (табл. 1).

Таблица 1 - Факторы, влияющие на качество плодоовощной продукции в процессе ее доставки потребителям [5]

Этапы доставки	Факторы, воздействующие на качество плодоовощной продукции
1	2
Сбор урожая	Физико-механические и агробиологические свойства плодов и овощей: превращение углеводов, дыхание, созревание, испарение влаги, увлажнение и отпотевание, подмораживание
	Способ уборки: механизированный, немеханизированный
	Способ сортировки: механизированный, немеханизированный
	Природно-климатические условия
	Квалификация работников
Складирование и хранение на поле до вывоза	Способ укладки: навалом, с использованием групповых единиц (мешки, ящики, сетки и т.д.)
	Тип тары и упаковки
	Природно-климатические условия
	Длительность хранения
Погрузка	Способ погрузки: механизированный, немеханизированный
	Количество погрузок
	Тип тары и упаковки
	Высота погрузки (удары при погрузке)
	Квалификация работников
Транспортирование	Тип ПС: специализированный, неспециализированный
	Тип и ровность дорожного покрытия
	Скоростной режим движения
	Расстояние перевозки, время транспортирования
	Обшивка кузова
	Тип тары и упаковки
	Слойность

Продолжение таблицы 1

1	2
Транспортирование	Тип ПС: специализированный, неспециализированный
	Тип и ровность дорожного покрытия
	Скоростной режим движения
	Расстояние перевозки, время транспортирования
	Обшивка кузова
	Тип тары и упаковки
	Слойность
	Естественная убыль
	Природно-климатические условия
Разгрузка	Квалификация водителей
	Способ разгрузки: механизированный, немеханизированный
	Количество разгрузок
	Высота разгрузки (удары при разгрузке)
Хранение в овощехранилищах, на складах	Квалификация работников
	Длительность хранения
	Способ хранения
	Условия хранения

Повреждения груза при транспортировке обусловлены несколькими факторами, главным из которых является ускорение, испытываемое им при движении АТС, поэтому одним из основных эксплуатационных требований, предъявляемых к современному транспортному средству для обеспечения сохранности перевозимого груза, является максимальное повышение плавности хода.

Плавность хода транспортного средства является важным качественным показателем его работы, характеризующим способность длительного движения в интервале эксплуатационных скоростей без неприятных ощущений и быстрой утомляемости людей или повреждений перевозимого груза, обусловленных его колебаниями, определяется, в основном, амплитудой и частотой колебаний.

Для сельскохозяйственных продуктов влияние на их повреждаемость колебаний различных частот и амплитуд выявлено недостаточно. Так в работах М.Ф. Прохоровой и А.Т. Бурякова указывается, что на повреждаемость клубней картофеля при вибрациях с

частотой от 20 герц и выше оказывает основное влияние скорость соударения клубней с вибрирующей поверхностью.

Поскольку фактор плавности хода сельскохозяйственных транспортных средств должен быть выражен через физические величины, описывающие колебательный процесс, и в тоже время зависеть от прочностных свойств сельскохозяйственных продуктов, то нами предлагается для этой цели использовать предельно-допустимые границы интенсивности колебаний, выявленные опытным путем.

В наиболее распространенном при движении диапазоне частот от 1 до 8 герц для большинства легкоповреждаемых продуктов может быть использована следующая зависимость допустимой амплитуды колебаний от частоты [3]:

$$A_0 = \frac{P + \sqrt{P^2 + 2 \cdot \omega^2 \cdot H^2}}{\omega^2}, \quad (1)$$

где  $\omega$  — частота колебаний, Гц;

$P$  — эмпирический коэффициент характеристики допустимых значений скорости колебаний, при которых величина повреждений продукции не превышает значений установленных агротехническими требованиями, м/с;

$H$  — эмпирический коэффициент характеристики допустимых значений ускорения колебаний, при которых величина повреждений продукции не превышает значений установленных агротехническими требованиями (см. табл. 2), м/с<sup>2</sup>.

Многие виды плодоовощной продукции транспортируют преимущественно навалом. Однако исследованиями установлено, что при перевозке многих скоропортящихся грузов навалом создается температурное воздействие, которое не способствует длительному хранению грузов. Кроме того, такие грузы, как томаты, косточковые плоды, ягоды, отличаются невысоким сопротивлением механическому

воздействию, поэтому одним из путей снижения потерь сельскохозяйственной продукции в процессе ее транспортирования является применение специальной тары и упаковки.

Таблица 2 – Коэффициенты, определяющие допустимую амплитуду колебаний транспортного средства [3].

Культура и состояние ее зрелости	Эмпирические коэффициенты	
	H, м/с <sup>2</sup>	P, м/с
Яблоки	0,3...1,42	5,03...5,22
Помидоры красные	2,83...4,3	5,46...5,70
Помидоры зеленые	4,24...7,0	5,70...6,16
Картофель свежесобранный	5,62...7,0	5,93...6,16
Дыни и тыквы	5,62...8,38	5,93...6,38
Слива	5,62...11,14	5,93...6,83
Огурцы	8,38...11,14	6,38...6,83

Повреждения плодоовощной продукции при вывозе урожая с мест сбора начинаются с момента поступления урожая в транспортное средство и прекращаются лишь после отгрузки в хранилище.

Хотя сильные удары являются причинами значительных повреждений, все меры предосторожности должны быть применены и для предотвращения ударов малой силы. Если это не будет сделано, то последствия от ударов малой силы будут суммироваться и наносить не меньший вред перевозимой продукции [6].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что потери плодов и овощей при перевозках зависят от целого ряда факторов: начальные условия выращивания и сбора урожая, вида тары и упаковки продукции, способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ, вида транспорта и режима движения и т.д. Нами [7] был разработан алгоритм сохранения качества плодоовощной продукции, в котором учтены все выше выявленные негативные факторы, оказывающие непосредственное влияние на качество и потери продукции при уборочно-транспортных работах (рис. 1).



Повреждения плодовоошной продукции	Алгоритм снижения потерь плодовоошной продукции
Повреждения в процессе уборки	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Подбор уборочной и сортировальной техники</li> <li>➢ Квалификация работников</li> </ul>
Повреждения при складировании и хранении на поле до вывоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Своевременная отгрузка</li> <li>➢ Предварительная подготовка груза к перевозке и дальнейшему хранению</li> <li>➢ Строительство пунктов приема продукции, возможности ее товарной доработки прямо на плантациях (сортировка, очистка от примесей и др.)</li> </ul>
Повреждения при выполнении погрузочно-разгрузочных работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Укрупнение грузовых модулей – пакеты, контейнеры, бестарные перевозки</li> <li>➢ Выбор погрузочно-разгрузочных средств</li> <li>➢ Оборудование транспортных средств устройствами для механизированной погрузки и разгрузки, сменными кузовами</li> <li>➢ Хранение на месте его выращивания с последующей отгрузкой по мере надобности в места потребления</li> <li>➢ Строительство овощехранилищ или специальных устройств на местах сбора урожая</li> <li>➢ Строительство пунктов приема продукции, возможности ее товарной доработки прямо на плантациях (сортировка, очистка от примесей и др.)</li> </ul>
Повреждения при транспортировании	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Выбор рациональных маршрутов движения</li> <li>➢ Увеличение средней скорости транспортировки</li> <li>➢ Выбор режимов движения</li> <li>➢ Подбор автотранспортного средства</li> <li>➢ Уменьшение поперечных колебаний кузова (сглаживание поверхности бортов, поддрессирование в поперечном направлении кузова транспортного средства, стабилизация положения кузова транспортного средства)</li> <li>➢ Применение специальной тары и упаковки</li> <li>➢ Определение способа укладки транспортной тары, штабелирования и ярусности расположения плодов</li> </ul>

Рисунок 1 – Алгоритм сохранения качества (снижения потерь) плодовоошной продукции при уборочно-транспортных работах [7].

Следует отметить, что дополнительных повреждений плодовоошной продукции при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании можно избежать улучшением качества уже имеющегося дорожного полотна.

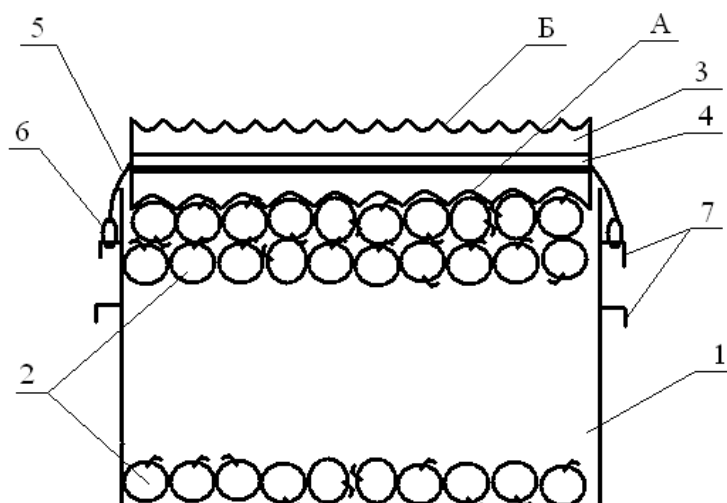
Передовые технологии в области электроники, сенсорной техники и программного обеспечения определяют характер агротехнических инноваций и ведут к увеличению автоматизации рабочих процессов в растениеводстве с целью организовать работу более эффективно, качественно, точно, экологично и экономически целесообразно [8].

Приоритетное развитие должна получить разработка инновационных технологий, обеспечивающих значительное увеличение урожайности, продуктивности и ресурсосбережения в сельском хозяйстве [9].

С целью снижения повреждений плодоовощной продукции перевозимой в контейнерах, размещенных в кузове транспортного средства, необходимо создание устройства, способствующего снижению травмируемости при транспортировке плодоовощной продукции в контейнерах в свежем виде от места сбора.

Устройство для транспортировки плодоовощной продукции [10] состоит (Рис. 2) из контейнера 1, заполненного плодоовощной продукцией 2, которая сверху накрывается крышкой 3, имеющей ячеистую форму поверхности: поверхность А предназначена для крупных плодов, поверхность Б – для мелких. В крышке 3 выполнены отверстия 4, внутри которых проходят резиновые жгуты 5, заканчивающиеся кольцами 6, предназначенными для надевания на Г-образные штифты 7 контейнера 1. Штифты 7 установлены на боковых поверхностях контейнера 1 под отверстиями 4 крышки 3 несколькими горизонтальными рядами друг под другом по всей длине контейнера 1, что позволяет осуществлять натяг жгутов 5 при закрытой крышке 3, перебрасывая кольца 6 со штифтов 7 одного ряда на другой. Регулируемый натяг жгутов 5 позволяет транспортировать плоды 2 как при неполном заполнении контейнера 1, так и в зависимости от неровностей дороги, по которой происходит транспортировка.

Техническо-экономический результат от использования устройства заключается в снижении травмируемости перевозимого груза, например, яблок, за счет их распределения в выполненных ячейках крышки, а не по плоскости. При этом за счет применения нежесткого материала крышки, например, поролона или резины, а также упругих резиновых жгутов механизма крепления с регулируемым натягом (в зависимости от точек крепления штифтов на контейнере) достигается необходимое уплотнение груза, не позволяющее ему перемещаться внутри контейнера в процессе перевозки, в том числе одного плода относительно другого.



1 – контейнер, 2 – плодоовощная продукция, 3 – крышка, 4 – отверстия в крышке, 5 – резиновые жгуты, 6 – кольца, 7- Г-образные штифты, А – поверхность крышки, предназначенная для крупных плодов, Б - поверхность крышки, предназначенная для мелких плодов.

Рисунок 2 – Устройство для транспортировки плодоовощной продукции

Лабораторные эксперименты, проведенные с имитатором крышки (ячеистая упаковка для яиц), показали хорошую сохранность продукции при приложении вибрационной нагрузки, характерной при транспортировке продукции с места сбора на склад.

Анализ работ целого ряда исследователей позволяет сделать следующие выводы:

- требования предъявляемые к параметрам, определяющим плавность хода сельскохозяйственных транспортных средств при перевозке различных сортов яблок и плодоовощной продукции, до сих пор не сформулированы, что не позволяет задать оптимальные скорости движения в разных условиях эксплуатации;

- не выявлено влияние тары и её параметров на механизм снижения повреждения яблок;

- не осуществлено моделирование этих процессов в зависимости от механических свойств яблок и дорожных условий.

### Список литературы

1. Повышение эффективности эксплуатации автотранспорта и мобильной сельскохозяйственной техники при внутривозвратных перевозках / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 519 – 529. – IDA [article ID]: 0881304035. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/35.pdf>, 0,688 у.п.л.

2. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники / Колчин Н.Н. [и др.] // Тракторы и сельхозмашины – 2012. - № 4. – С. 46-51

3. Бычков, В. В. Анализ исследований влияния различных факторов на сохранность фруктов при внутривозвратных перевозках / В. В. Бычков, И.А. Успенский, И.А. Юхин // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ – М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2012. – Т. XXX. – С. 463-469.

4. Бышов, Н.В. Инновационные решения в технологиях и техники для внутривозвратных перевозок плодоовощной продукции растениеводства [Текст] / Н. В. Бышов [и др.] / Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства. Материалы Международной научно-технической конференции: Сборник научных трудов ГНУ ВИМ Россельхозакадемии – М.: ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, 2011. – Том 2. - с. 395 – 403

5. Успенский, И. А. Особенности перевозки сельскохозяйственной продукции в кузове автотранспортных средств / И. А. Успенский, И. А. Юхин, Г. К. Рембалович и [др.] // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. Часть 2. Материалы VI международной научно-практической конференции. – Пенза : Изд-во ПГУАС, 2010. – С. 22-27.

6. Успенский, И.А. Устройство для стабилизации движения транспортного средства / И.А. Успенский, И.А. Юхин // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том II. Материалы научно-практической конференции – Рязань : Изд-во РГАТУ, 2009. - С. 158-160.

7. Успенский, И.А. Алгоритм сохранения качества плодоовощной продукции при уборочно-транспортных работах [Текст] / И. А. Успенский, И.А. Юхин, С.В. Колупаев, К.А. Жуков // Техника и оборудование для села. – 2013. - №12. – С. 12 – 15.

8. Зарубежные транспортные средства для современного сельскохозяйственного производства / Бышов Н.В. [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – 2012. - №4. – С. 84-87

9. Ресурсосберегающие технологии и технические средства для механизации садоводства / Бычков В.В. [и др.] // Садоводство и виноградарство – 2009. - № 6. – С. 38-42

10. Заявка 2013113331 Российская Федерация, МПК А01 F25/00, В65 D85/34. Устройство для транспортировки плодоовощной продукции [Текст] / Жуков К.А., Успенский И.А., Юхин И.А. и др. (РФ) ; заявитель ФГБОУ ВПО РГАТУ ; пат. поверенный Успенский И.А - № 2013113331/13 ; заявл. 27.03.13.

## References

1. Povyshenie jeffektivnosti jekspluatacii avtotransporta i mobil'noj sel'skohozjajstvennoj tehniki pri vnutrihozjajstvennyh perevozkah / N.V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskij i dr. // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 519 – 529. – IDA [article ID]: 0881304035. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/35.pdf>, 0,688 u.p.l.
2. Osnovnye tendencii razvitija vysokoproizvoditel'noj tehniki / Kolchin N.N. [i dr.] // Traktory i sel'hozmashiny – 2012. - № 4. – S. 46-51
3. Bychkov, V. V. Analiz issledovanij vlijanija razlichnyh faktorov na sohrannost' fruktov pri vnutrihozjajstvennyh perevozkah / V. V. Bychkov, I.A. Uspenskij, I.A. Juhin // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii: Sb. nauch. rabot – M.: GNU VSTISP Rossel'hoz akademii, 2012. – T.XXX. – S. 463-469.
4. Byshov, N.V. Innovacionnye reshenija v tehnologijah i tehniki dlja vnutrihozjajstvennyh perevozk plodoovoshhnoj produkcii rastenievodstva [Tekst] / N. V. Byshov [i dr.] / Innovacionnye tehnologii i tehnika novogo pokolenija – osnova modernizacii sel'skogo hozjajstva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii: Sbornik nauchnyh trudov GNU VIM Rossel'hoz akademii – M.: GNU VIM Rossel'hoz akademii, 2011. – Tom 2. - s. 395 – 403
5. Uspenskij, I. A. Osobennosti perevozki sel'skohozjajstvennoj produkcii v kuzove avtotransportnyh sredstv / I. A. Uspenskij, I. A. Juhin, G. K. Rembalovich i [dr.] // Problemy kachestva i jekspluatacii avtotransportnyh sredstv. Chast' 2. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. – Penza : Izd-vo PGUAS, 2010. – S. 22-27.
6. Uspenskij, I.A. Ustrojstvo dlja stabilizacii dvizhenija transportnogo sredstva / I.A. Uspenskij, I.A. Juhin // Sbornik nauchnyh trudov professorsko-prepodavatel'skogo sostava i molodyh uchenyh Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. Tom II. Materialy nauchno-prakticheskoi konferencii – Rjazan' : Izd-vo RGATU, 2009. - S. 158-160.
7. Uspenskij, I.A. Algoritm sohraneniya kachestva plodoovoshhnoj produkcii pri uborochno-transportnyh rabotah [Tekst] / I. A. Uspenskij, I.A. Juhin, S.V. Kolupaev, K.A. Zhukov // Tehnika i oborudovanie dlja sela. – 2013. - №12. – S. 12 – 15.
8. Zarubezhnye transportnye sredstva dlja sovremennogo sel'skohozjajstvennogo proizvodstva / Byshov N.V. [i dr.] // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva – 2012. - №4. – S. 84-87
9. Resursosberegajushhie tehnologii i tehnicheskie sredstva dlja mehanizacii sadovodstva / Bychkov V.V. [i dr.] // Sadovodstvo i vinogradarstvo – 2009. - № 6. – S. 38-42
10. Zajavka 2013113331 Rossijskaja Federacija, MPK A01 F25/00, B65 D85/34. Ustrojstvo dlja transportirovki plodoovoshhnoj produkcii [Tekst] / Zhukov K.A., Uspenskij I.A., Juhin I.A. i dr. (RF) ; zajavitel' FGBOU VPO RGATU ; pat. poverennyj Uspenskij I.A. - № 2013113331/13 ; zajavl. 27.03.13.